

## 明細書

### フライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、フライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法に関し、特に、石炭焚き火力発電所等で発生するフライアッシュから未燃カーボンを効率的に除去し、フライアッシュ及び除去した未燃カーボンを有効利用する方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 石炭焚き火力発電所等で発生したフライアッシュは、セメント及び人工軽量骨材の原料、コンクリート用混和材等に利用されている。しかしながら、フライアッシュをコンクリートの混和材として使用すると、フライアッシュ中の未燃カーボンがAE減水剤等を吸収し、コンクリートの作業性を低下させる。また、コンクリートの打設時には、未燃カーボンが浮き上がり、コンクリートの打継部に黒色部が発生する等の弊害がある。さらに、フライアッシュ中に未燃カーボンが多いと、人工軽量骨材の品質が低下するという問題もあった。そのため、未燃カーボンの少ないフライアッシュだけをセメントの原料等に利用し、未燃カーボン含有率の高いフライアッシュは、有効利用することができず、産業廃棄物として埋め立て処理されていた。

[0003] このような問題を解決するため、特許文献1には、石炭灰中の未燃カーボンを除去するにあたって、粉末状の石炭灰を、水と、水よりも軽比重の非水溶媒とともに攪拌混合した後、静置して、石炭灰を含む水層と、未燃カーボンを含む非水溶媒層とに分離する技術が記載されている。

[0004] また、特許文献2には、石炭灰の水スラリーに捕集剤を添加して未燃カーボンを疎水化させる疎水化工程と、この水スラリーに起泡剤を添加して気泡を発生させ、該気泡に未燃カーボンを付着させて浮上させる浮選工程とを備えた石炭灰の処理工程において、石炭灰の水スラリーに酸を添加した後、捕集剤としてのイオン性捕集剤を添加することにより、石炭灰中の未燃カーボンを効率よく分離し、製品回収率を高める方法が開示されている。

特許文献1: 日本国特許第3060665号公報

特許文献2:日本特開平8-252484号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、上記特許文献1に記載の方法では、粉末状の石炭灰を、水及び水よりも軽比重の非水溶媒とともに攪拌混合した後、静置する必要があるため、石炭灰中の未燃カーボンの除去に長時間を必要とし、その後も、石炭灰を含む水層と、未燃カーボンを含む非水溶媒層から、石炭灰と未燃カーボンの各々を回収する必要があり、石炭灰中の未燃カーボンを効率的に除去することができないという問題があった。
- [0006] また、特許文献2に記載の方法では、浮選を利用して石炭灰中の未燃カーボンを効率的に除去するため、石炭灰の水スラリーに添加する酸や、捕集剤としてのイオン性捕集剤が必要となり、未燃カーボンの除去に要するコストが上昇するという問題があった。
- [0007] そこで、本発明は、上記従来の技術における問題点に鑑みてなされたものであって、特別な化学薬品等を用いなくとも、フライアッシュから未燃カーボンを効率的に除去することができ、フライアッシュ及び除去した未燃カーボンを有効利用する方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0008] 上記目的を達成するため、本発明は、フライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法であって、フライアッシュに水を加えてスラリーとし、該スラリーに捕集剤を添加し、円筒状の本体を軸線方向に貫通する回転軸と、前記本体内を軸線方向に分割して形成される複数の部屋と、前記回転軸に固定され前記各部屋の内部で回転する攪拌羽根とを備えた液中攪拌装置に、前記スラリー及び捕集剤を供給して剪断力を付与し、前記剪断力を付与したスラリー及び捕集剤に起泡剤を添加し、攪拌して気泡を発生させ、該気泡に前記フライアッシュの未燃カーボンを付着させて浮上させることを特徴とする。
- [0009] 本発明によれば、浮選工程の前に、捕集剤を加えた未燃カーボンを含む原フライアッシュスラリーに、円筒状の本体を軸線方向に貫通する回転軸と、前記本体内を軸線方向に分割して形成される複数の部屋と、前記回転軸に固定され前記各部屋の

内部で回転する攪拌羽根とを備えた液中攪拌装置を介して剪断力を付与することにより、スラリー中の未燃カーボン、真フライアッシュ、捕集剤の各々は、分散効果を上げるばかりでなく、過渡的に各々の分散粒子の表面に活性エネルギー(表面エネルギー)を生じさせることができる。この過渡的な表面エネルギーを沈静化させる過程で、表面がより親油性化した未燃カーボン粒子の表面と捕集剤粒子の表面とが密着して相互の表面エネルギーを下げ、より親水性化した真フライアッシュ粒子の表面はさらに水になじみ、当該粒子は水に分散していき、その表面エネルギーを下げる。この結果、表面に捕集剤を添着して表面改質した未燃カーボン粒子は、安定的にその親油性を上げ、後段の浮選工程において浮選浮遊性を向上させ、水に分散していき、浮選テーリングとなる真フライアッシュと効率よく分離する。総じて、原フライアッシュスラリーは、効率よく未燃カーボンを除去することができる。フライアッシュスラリー及び捕集剤に剪断力を付与せず、表面の改質を行わない場合には、未燃カーボン分が5.0%のフライアッシュの未燃カーボン分を2%程度しか低下させることができないが、剪断力を付与して表面の改質を行うことにより、大幅に未燃カーボン分を低下させることができ、未燃カーボン分が0.5%程度のフライアッシュを得ることができる。また、この際添加する捕集剤は、灯油等一般的なものを使用することができ、捕集剤の量は、未燃カーボンに対して15%程度と少量で足りる。これによって、捕集剤の使用量を節減することができるとともに、製品としてのフライアッシュに灯油等が残存することが少なく、浮選工程後の後処理が簡単になる。

- [0010] 前記スラリー及び捕集剤へ液中攪拌装置を介して剪断力を付与するにあたって、スラリーの単位スラリー量あたり $0.7\text{kWh}/\text{m}^3$ 以上、 $10\text{kWh}/\text{m}^3$ 以下の攪拌力を与えることが好ましい。攪拌力が $0.7\text{kWh}/\text{m}^3$ に達しないと、スラリー及び捕集剤へ加えられる剪断力が不十分となって効率よく未燃カーボンを除去することができず、攪拌力が $10\text{kWh}/\text{m}^3$ を越えると、未燃カーボンの除去効率に対して消費するエネルギーが過大となり好ましくない。
- [0011] 前記スラリーのフライアッシュ濃度は、3重量%以上、50重量%以下に調整することが好ましい。フライアッシュ濃度が3重量%より低いと、処理すべきフライアッシュに対してスラリーの量が多くなりすぎて好ましくない。一方、フライアッシュ濃度が50重量

%を越えると、スラリーを形成することができないおそれがあり好ましくない。

- [0012] 前記捕集剤の添加量を、前記フライアッシュの未燃カーボン量の5重量%以上、10重量%以下とすることが好ましい。捕集剤の添加量が、フライアッシュの未燃カーボン量の5重量%より少ないと、未燃カーボンを吸着する効果が低下して、浮選浮遊性を向上させることができず、捕集剤の添加量が、フライアッシュの未燃カーボン量の100重量%を越えると、捕集剤としての効果が限界に近づくため、添加量を増加させても捕集剤のコストが上昇するだけであり、好ましくない。
- [0013] 前記浮選分離されたフライアッシュスラリーの水分を固液分離装置で脱水し、新たなフライアッシュへ添加して再使用するか、気泡に未燃カーボンを付着させる際の消泡に再使用するか、あるいはこれらの両方の目的で再使用することができる。これによって、系外への排水を極力少なくすることができる。
- [0014] 前記浮選分離されたフライアッシュ中の未燃カーボンを、燃料として利用することができる。未燃カーボンを燃料として利用すると、捕集剤として用いた灯油等も同時に燃焼させることができ効率的である。
- [0015] 前記浮選分離されたフライアッシュ中の未燃カーボン分を1重量%以下とし、セメント用混合材として用いることができる。これによって、未燃カーボンによるAE減水剤等の吸収を最小限に抑え、コンクリートの作業性の低下を防止することができるとともに、コンクリートの打設時における未燃カーボンの浮き上がりを防止してコンクリートの打継部に黒色部が発生するのを防止することもできる。
- [0016] 前記浮選分離されたフライアッシュ中の未燃カーボン分を1重量%以下とし、軽量骨材製造用原料として用いることができる。これによって、緻密で高強度の軽量人工骨材を製造することができる。

### 発明の効果

- [0017] 上述のように、本発明によれば、特別な化学薬品等を用いなくとも、フライアッシュから未燃カーボンを機械的に効率よく除去し、フライアッシュ及び除去した未燃カーボンを有効利用することが可能なフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法を提供することができる。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0018] 図1は、本発明にかかるフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法を実施するためのシステムの構成例を示し、このシステムは、大別して、フライアッシュに水を加えてスラリーを生成するためのスラリータンク2と、スラリーに捕集剤を添加した後、スラリー及び捕集剤に剪断力を付与して未燃カーボンの表面を改質する液中攪拌装置4と、スラリーに起泡剤を加えて気泡を発生させ、該気泡にフライアッシュの未燃カーボンを付着させて浮上させることにより未燃カーボンを分離する浮選機11と、浮選機11からのテーリングを固液分離する固液分離器13と、固液分離器13からのケークを乾燥させて乾燥したフライアッシュ(製品)を得るための乾燥機14と、浮選機11からのフロスを固液分離して未燃カーボンを得るためのフィルタープレス18等で構成される。
- [0019] スラリータンク2は、フライアッシュと水とでスラリーを生成するために備えられ、スラリーを攪拌するための攪拌羽根を内部に備える。このスラリータンク2の前段には、フライアッシュタンク1と水供給設備が設けられ、スラリータンク2の後段には、スラリーを液中攪拌装置4に送るためのポンプ3が配置される。
- [0020] 液中攪拌装置4は、スラリー及び捕集剤に剪断力を付与して未燃カーボンの表面を改質するために設けられる。この液中攪拌装置4の一例として、図2に示す高速剪断ミキサー20がある。高速剪断ミキサー20は、円筒状の本体20aと、本体20aを複数の部屋に分割する複数の仕切壁20cと、回転軸20dに放射状に固定された複数の攪拌羽根20eとを備え、モータ21及び減速機22を介して回転軸20d、攪拌羽根20eが回転する。また、図1に示すように、液中攪拌装置4の前段には、捕集剤としての灯油を貯蔵する灯油タンク6と、灯油を液中攪拌装置4に供給するためのポンプ5が設けられる。
- [0021] 調整槽7は、液中攪拌装置4からのスラリー及び捕集剤に、起泡剤タンク9からポンプ8を介して供給された起泡剤を添加してこれらを混合するものであって、内部に攪拌羽根を備える。調整槽7の後段には、スラリーを浮選機11に送るためのポンプ10が配置される。
- [0022] 浮選機11は、気泡にフライアッシュの未燃カーボンを付着させて浮上させ、未燃カーボンと、未燃カーボンが除去されたフライアッシュとに分離するものであり、浮選機11の上方には、泡を発生させるための空気供給設備が設けられる。浮選機11の後

段には、テーリングを固液分離器13に送るためのポンプ12が配置される。

- [0023] 固液分離器13は、浮選機11から排出されたフライアッシュを含むテーリングを固液分離するために備えられ、テーリングをケーキと水とに分離する。
- [0024] 乾燥機14は、固液分離器13から供給されたケーキを熱風炉16からの熱風を利用して乾燥させるために備えられ、乾燥されたケーキ、すなわちフライアッシュ(製品)は、セメント混合材等として利用される。
- [0025] バグフィルタ15は、乾燥機14から微粉を回収するために備えられ、回収された微粉もセメント混合材等として利用される。
- [0026] フィルタープレス18は、浮選機11からの未燃カーボンを含むフロスを固液分離するために備えられ、分離されたケーキに含まれる未燃カーボンを燃料として利用することができる。また、フィルタープレス18から排出された水は、ポンプ17を介してスラリータンク2等で再利用することができる。
- [0027] 热風炉16は、フィルタープレス18から排出された未燃カーボンを燃料として熱風を発生させ、乾燥機14で利用するために設けられる。
- [0028] 次に、上記システムを用いた本発明にかかるフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法について、図1を中心に参照しながら説明する。
- [0029] スラリータンク2にフライアッシュタンク1よりフライアッシュを供給し、水と混合してスラリーを生成する。ここで、スラリー中のフライアッシュ濃度を、3ー50重量%の範囲に調整する。
- [0030] 次に、スラリータンク2内のフライアッシュを含むスラリーを、ポンプ3を介して液中攪拌装置4に供給する。一方、液中攪拌装置4には、灯油タンク6からポンプ5を介して捕集剤としての灯油を供給する。灯油の他にも、軽油、重油等、一般的な捕集剤を使用することができる。この捕集剤の添加量は、フライアッシュ中の未燃カーボン量の5ー100重量%の範囲に調整する。
- [0031] 次に、液中攪拌装置4において、スラリー及び捕集剤に剪断力を付与する。この剪断力の付与工程が本発明の特徴部分である。剪断力の付与は、例えば、図2に示した高速剪断ミキサー20を用いて行うことができる。高速剪断ミキサー20において、入口20fから供給されたスラリー及び捕集剤に、仕切壁20cで仕切られた各部屋にお

いて、回転する攪拌羽根20eによって剪断力を付与する。仕切壁20cによってスラリーのショートパスを防止し、確実に剪断力を付与することができる。剪断力が付与されたスラリー及び捕集剤は、出口20bから排出され、調整槽7へと供給される。

- [0032] 上述のように、フライアッシュスラリー及び捕集剤に剪断力を付与するのは、未燃カーボンの表面を改質して浮選浮遊性を向上させるために行うのであるが、この点について、図3を参照しながら詳細に説明する。
- [0033] フライアッシュを含むスラリーに捕集剤を単に混合しただけでは、図3(a)に示すように、水の中に、石炭灰と、未燃カーボンと、捕集剤とが各々別々に混合された状態となっているに過ぎない。このような状態でスラリーを浮選機に供給しても、気泡に捕集剤とともに付着する未燃カーボンの量は少ない。従って、浮選によってフライアッシュ中の未燃カーボンを効率よく除去することができない。
- [0034] 一方、図3(a)のスラリー及び捕集剤に剪断力を付与して表面改質を行うと、図3(b)に示すように、未燃カーボンが捕集剤に吸着される。そして、浮選機を用いて浮選を行う際には、図3(c)に示すように、捕集剤に吸着された未燃カーボンが気泡に付着して浮上する。このようにして、未燃カーボンの浮選浮遊性を向上させることができる。尚、高速剪断ミキサー20によってスラリー及び捕集剤への剪断力を付与するにあたって、スラリーの単位スラリー量あたり0.7~10kWh/m<sup>3</sup>、より好ましくは、0.9~1.8kWh/m<sup>3</sup>の攪拌力を与える。
- [0035] 次に、図1に示すように、浮選機11から排出された未燃カーボンを含むフロスをフィルタープレス18によって固液分離し、未燃カーボンを回収する。フィルタープレス18で脱水された水分は、ポンプ17を介してスラリータンク2に供給し、新たなフライアッシュへ添加したり、浮選機11において、気泡に未燃カーボンを付着させる際の消泡に再使用することができる。
- [0036] 一方、浮選機11からのフライアッシュを含むテーリングを、固液分離器13で固液分離し、ケークの水分が多い場合には、フィルタープレス18から排出された未燃カーボンを熱風炉16で燃焼して得られた熱風を利用し、乾燥機14においてケークを乾燥し、未燃カーボン分が1重量%以下となった製品としてのフライアッシュを、セメント混合材等に利用することができる。また、バグフィルタ15で回収された微粉もセメント混合

材等として利用することができる。

### 実施例 1

- [0037] 水1000mlとフライアッシュ(未燃カーボン分5.0%)200gを搅拌しながら混合し、スラリーにする。このスラリーに、灯油を0.6~8.0mlの範囲で添加し、図2に示した高速剪断ミキサーで0~1164rpmで搅拌することにより、スラリー及び灯油に剪断力を付与し、フライアッシュ中の未燃カーボンを疎水化させる。
- [0038] 疎水工程の後、スラリーを浮選機に供給し、起泡剤としてMIBC(メチルインプロピルカルビノール)を0.5mg添加し、浮選操作により気泡に未燃カーボンを付着させて浮上させる。この浮上した気泡をオーバーフロー一分として取り出す。この工程を5分継続して行った。
- [0039] この時の高速剪断ミキサーの回転数と、浮選槽内に残ったフライアッシュ(製品)の未燃カーボン分、及びフライアッシュ(製品)の回収量との関係を図4に示す。このグラフから、搅拌を行わない(高速剪断ミキサーの回転数が0)の場合には、フライアッシュ(製品)の未燃カーボン分が3%であるが、高速剪断ミキサーの回転数の増加に伴い、フライアッシュ(製品)の未燃カーボン分が低下し、高速剪断ミキサーの回転数が750rpm程度で、フライアッシュ(製品)の未燃カーボン分が0.5%以下に達することが判る。

### 実施例 2

- [0040] 水1000mlとフライアッシュ(未燃カーボン分5.0%)200gを搅拌しながら混合し、スラリーにする。このスラリーに、灯油を0.6~8.0mlの範囲で添加し、図2に示した高速剪断ミキサーで873rpmで搅拌することにより、スラリー及び灯油に剪断力を付与し、フライアッシュ中の未燃カーボンを疎水化させる。
- [0041] 疎水工程の後、スラリーを浮選機に供給し、起泡剤としてMIBCを0.5mg添加し、浮選操作により気泡に未燃カーボンを付着させて浮上させる。この浮上した気泡をオーバーフロー一分として取り出す。この工程を5分継続して行った。
- [0042] この時の灯油の添加量と、浮選槽内に残ったフライアッシュ(製品)の未燃カーボン分、及びフライアッシュ(製品)の回収量との関係を図5に示す。このグラフから、未燃カーボンに対して15%程度の油添率でフライアッシュ(製品)の未燃カーボン分が0

. 5%以下に達することが判る。

### 図面の簡単な説明

[0043] [図1]本発明にかかるフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法を実施するためのシステムの一例を示すフローチャートである。

[図2]図1のシステムの液中攪拌装置の一例としての高速剪断ミキサーを示す一部破断概略図である。

[図3]未燃カーボンの表面改質の効果を説明するための図であって、(a)は表面改質を行う前の状態を、(b)は表面改質を行った後の状態を、(c)は浮選工程における状態を示す概略図である。

[図4]本発明の実施例1における高速剪断ミキサーの回転数と浮選性の関係を示すグラフである。

[図5]本発明の実施例2における油添率と浮選性の関係を示すグラフである。

### 符号の説明

[0044] 1 フライアッシュタンク

2 スラリータンク

3 ポンプ

4 液中攪拌装置

5 ポンプ

6 灯油タンク

7 調整槽

8 ポンプ

9 起泡剤タンク

10 ポンプ

11 浮選機

12 ポンプ

13 固液分離器

14 乾燥機

15 バグフィルタ

- 16 热風炉
- 17 ポンプ
- 18 フィルタープレス
- 20 高速剪断ミキサー
- 20a 本体
- 20b 出口
- 20c 仕切壁
- 20d 回転軸
- 20e 搅拌羽根
- 20f 入口
- 21 モータ
- 22 減速機

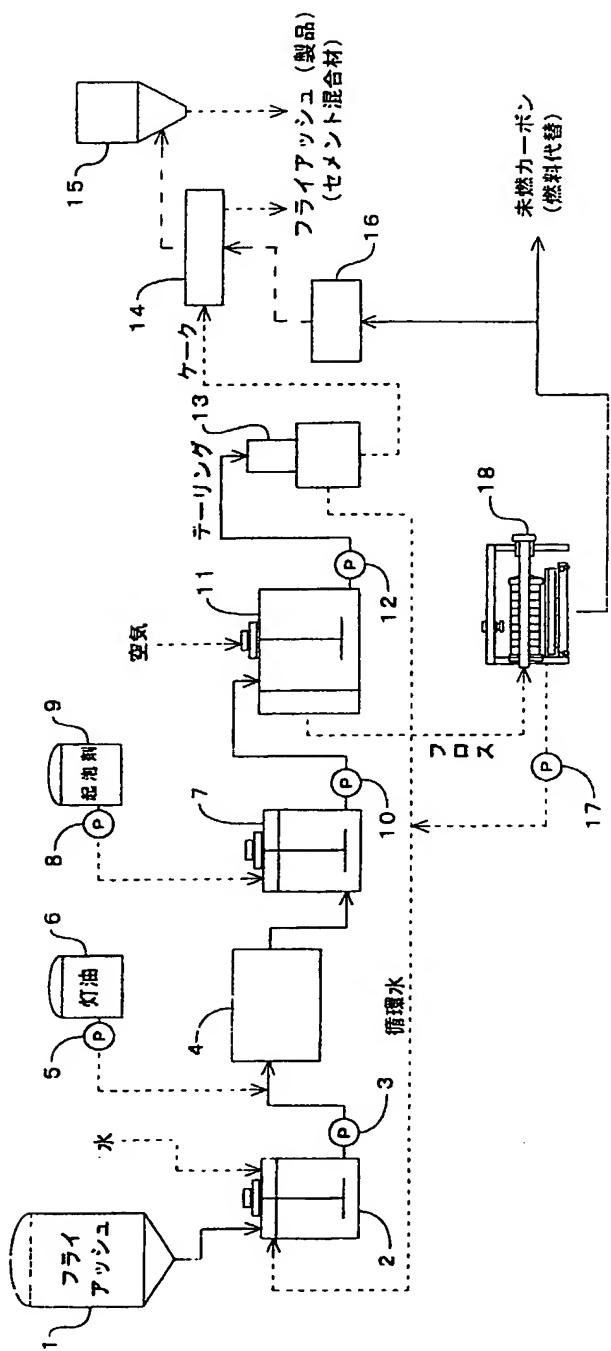
## 請求の範囲

- [1] フライアッシュに水を加えてスラリーとし、該スラリーに捕集剤を添加し、円筒状の本体を軸線方向に貫通する回転軸と、前記本体内を軸線方向に分割して形成される複数の部屋と、前記回転軸に固定され前記各部屋の内部で回転する搅拌羽根とを備えた液中搅拌装置に、前記スラリー及び捕集剤を供給して剪断力を付与し、前記剪断力を付与したスラリー及び捕集剤に起泡剤を添加し、搅拌して気泡を発生させ、該気泡に前記フライアッシュの未燃カーボンを付着させて浮上させることを特徴とするフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法。
- [2] 前記液中搅拌装置によって前記スラリー及び捕集剤へ剪断力を付与するにあたって、前記スラリーの単位スラリー量あたり $0.7\text{ kWh}/\text{m}^3$ 以上、 $10\text{ kWh}/\text{m}^3$ 以下の搅拌力を与えることを特徴とする請求項1に記載のフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法。
- [3] 前記スラリーのフライアッシュ濃度が3重量%以上、50重量%以下であることを特徴とする請求項1または2に記載のフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法。
- [4] 前記捕集剤の添加量が、前記フライアッシュの未燃カーボン量の5重量%以上、100重量%以下であることを特徴とする請求項1、2または3に記載のフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法。
- [5] 前記浮選分離されたフライアッシュスラリーの水分を固液分離装置で脱水し、新たなフライアッシュへ添加して再使用するか、気泡に未燃カーボンを付着させる際の消泡に再使用するか、あるいはこれらの両方の目的で再使用することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法。
- [6] 前記浮選分離されたフライアッシュ中の未燃カーボンを、燃料として利用することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法。
- [7] 前記浮選分離されたフライアッシュ中の未燃カーボン分を1重量%以下とし、セメント用混合材として用いることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のフライア

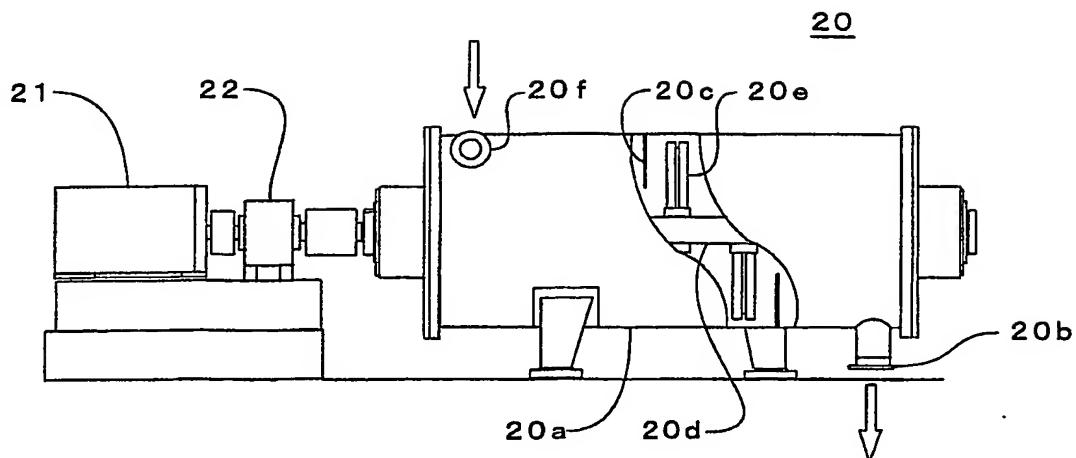
ツシュ中の未燃カーボンの除去方法。

- [8] 前記浮選分離されたフライアッシュ中の未燃カーボン分を1重量%以下とし、軽量骨材製造用原料として用いることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のフライアッシュ中の未燃カーボンの除去方法。

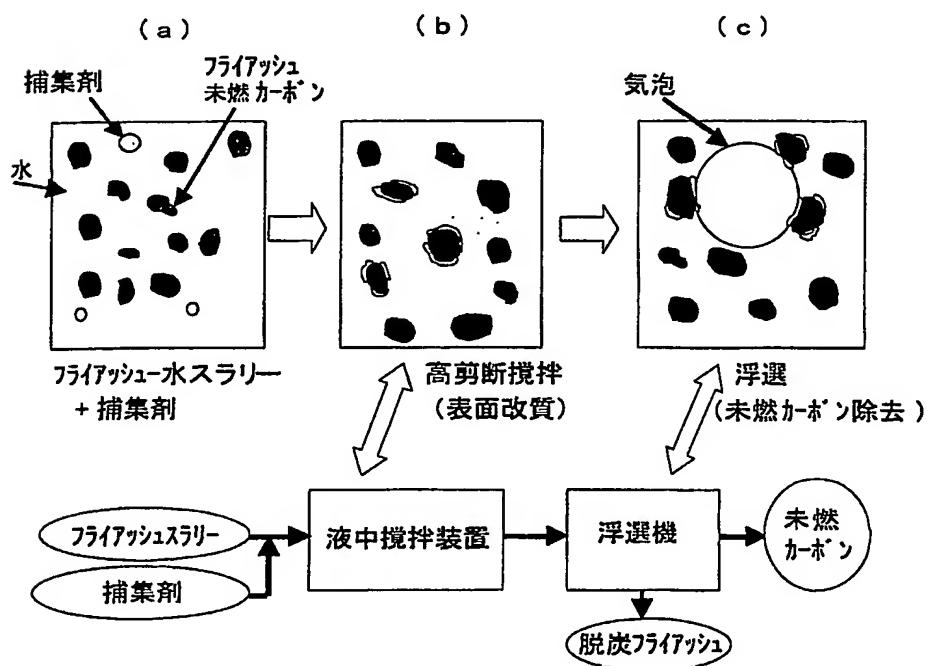
[図1]



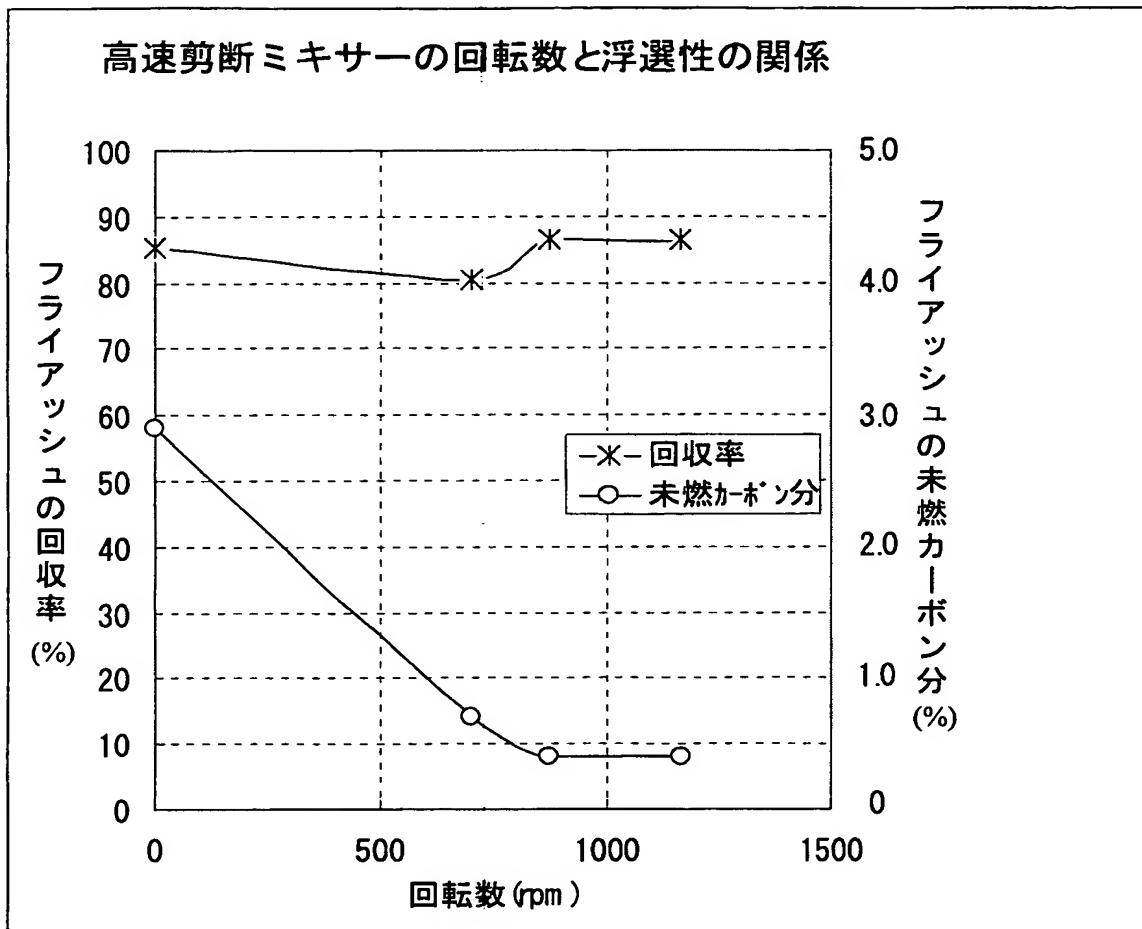
[図2]



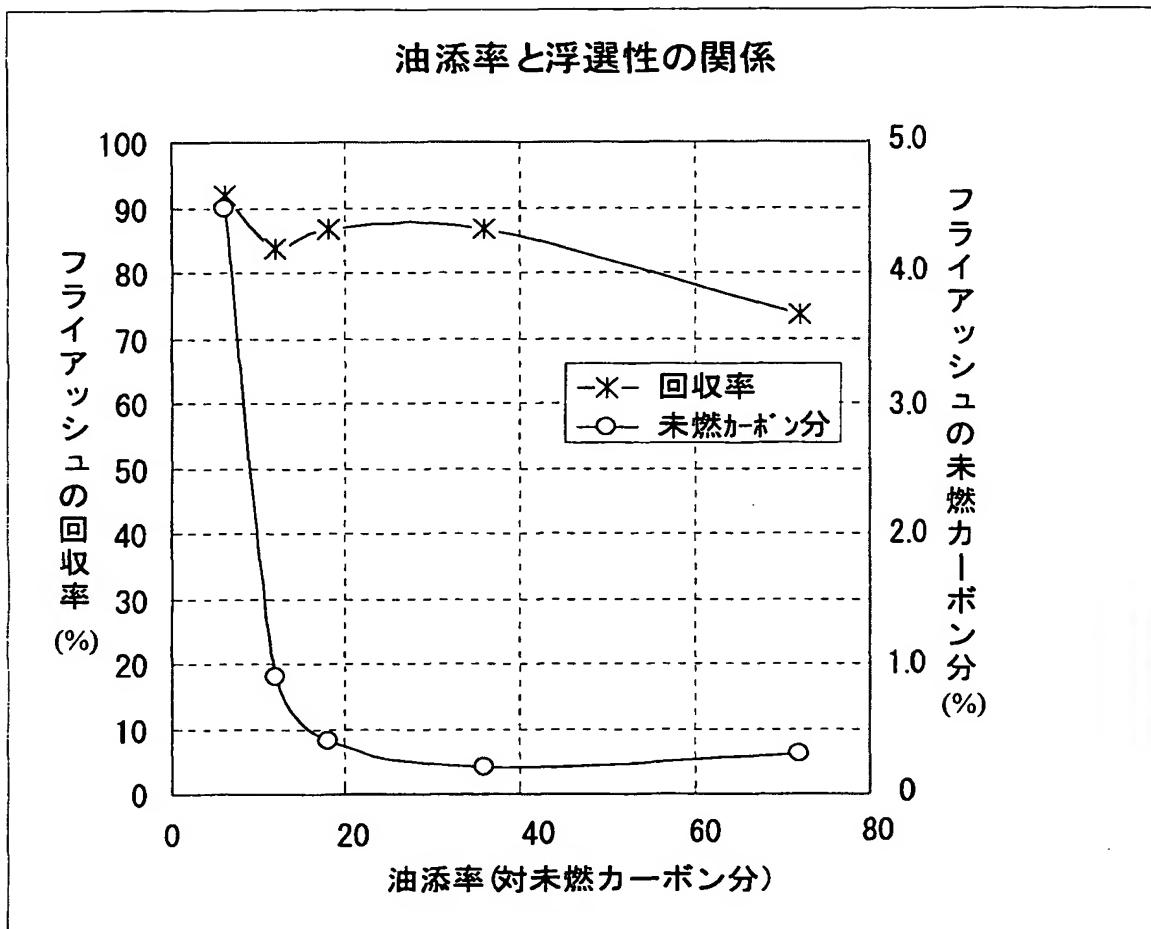
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.C1<sup>7</sup> B03D1/02, B03D1/10, B03D1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.C1<sup>7</sup> B03D1/00-3/06Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI / L (DIALOG)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-252484 A (Chichibu Onoda Cement Corp.), 01 October, 1996 (01.10.96), (Family: none)	1-8
A	JP 5-38468 A (Chichibu Onoda Cement Corp.), 19 February, 1993 (19.02.93), (Family: none)	1-8
A	JP 7-222939 A (Chichibu Onoda Cement Corp.), 22 August, 1995 (22.08.95), (Family: none)	1-8
A	JP 7-136553 A (Chichibu Onoda Cement Corp.), 30 May, 1995 (30.05.95), (Family: none)	1-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 February, 2005 (02.02.05)Date of mailing of the international search report  
15 February, 2005 (15.02.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.C1' B03D1/02, B03D1/10, B03D1/12

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.C1' B03D1/00-3/06

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI/L (DIALOG)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 8-252484 A (秩父小野田株式会社) 1996. 1 0. 01 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 5-38468 A (秩父小野田株式会社) 1993. 0 2. 19 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 7-222939 A (秩父小野田株式会社) 1995. 0 8. 22 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 7-136553 A (秩父小野田株式会社) 1995. 0	1-8

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02. 02. 2005	国際調査報告の発送日 15. 2. 2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 豊永 茂弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3467

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
	5. 30 (ファミリーなし)	